

— — — — —

• / —

G11B 7/26  
G11B 7/0045  
G11B 7/007  
G11B 7/24

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(72)Inventor : MATSUDA ISAO

**(57)Abstract:**

[illegible]

**SOLUTION:** The stamper is characterized in that pre-groove exposure parts 37 are spaced to each other at a very small interval and land pre-pit spot exposed parts 39 are exposed in a state of being deviated from pre-grooves 6 at a very small interval part, an inner arc state part 22 in each of land pre-pits 8 comprises: a pair of decreasing level profile parts 38A by a first exposure beam 34A ;and a middle profile part 39B by a second exposure beam 34B, and an outer arc part 24 comprises an arc profile part 39A by the second exposure beam 34B.

[Date of request for examination] 23.03.2005

**23.03.2005**

[Date of final disposal for application]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-30854

(P2004-30854A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G11B 7/26

G11B 7/0045

G11B 7/007

G11B 7/24

F1

G11B 7/26 501

G11B 7/26 511

G11B 7/0045 A

G11B 7/007

G11B 7/24 561S

テーマコード(参考)

5D029

5D090

5D121

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-189817(P2002-189817)

(22) 出願日

平成14年6月28日(2002.6.28)

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(74) 代理人 100079360

弁理士 池澤 寛

(72) 発明者 松田 勲

東京都台東区上野6丁目16番20号

太陽誘電株式会社内

Fターム(参考) 5D029 WA05 WA21

5D090 AA01 BB01 CC01 DD03 EE01

FF11 GG03 GG07 GG10 KK05

KK13 KK14

5D121 BB21 BB26

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法

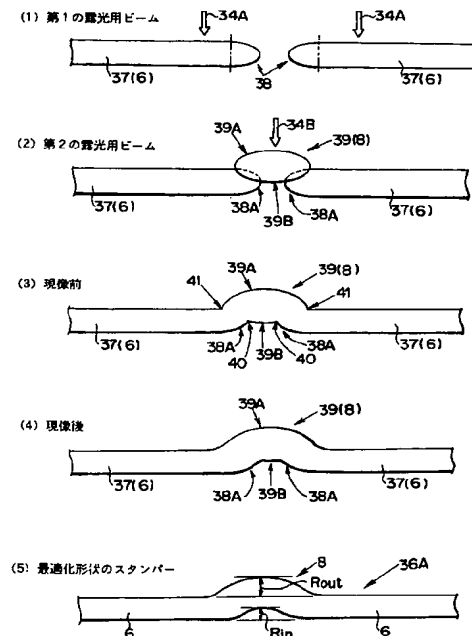
(57) 【要約】

【課題】 DVD-Rなど高密度での光情報を記録可能とし、記録ピットのRF読み取りエラーを低減させつつ、蛇行型のランドプレピット8の読み取りエラーを同時に低減させるための最適化設計条件を設定した光情報記録媒体を製造可能な光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供すること。

【解決手段】 プリグループ用露光部37にわずかな間隔を開けておくこと、わずかな間隔の部分においてプリグループ6からずらした状態でランドプレピット用スポット露光部39を露光することに着目し、ランドプレピット8の内側弧状部22が、第1の露光用ビーム34Aによる一対の減少レベルプロフィール部分38Aと、第2の露光用ビーム34Bによる中央プロフィール部分39Bと、からなり、その外側弧状部24が、第2の露光用ビーム34Bによる弧状プロフィール部分39Aからなることを特徴とする。

【選択図】

図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透光性を有するとともにブリググループおよびこのブリググループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、  
この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、  
この光記録層上に設けるとともに、前記記録光を反射する光反射層と、を有し、  
前記基板を通して前記光記録層に前記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパーであって、  
前記ブリググループは、所定レベルの強さの露光用ビームによりこれを露光するとともに、  
前記ランドプレピットは、  
前記ブリググループに連続しかつ前記基板の半径方向に弧状にこれを突出させてあり、  
その内側弧状部が、前記所定レベルより低い強さの露光用ビームによる一対の減少レベルプロファイル部分と、この減少レベルプロファイル部分の間であって前記所定レベルの強さの露光用ビームによる中央プロファイル部分と、からなり、  
その外側弧状部が、前記所定レベルの強さの露光用ビームによる弧状プロファイル部分からなることを特徴とする光情報記録媒体のスタンパー。

10

## 【請求項 2】

前記内側弧状部の前記減少レベルプロファイル部分は、これを第 1 の露光用ビームにより露光してあり、  
前記内側弧状部の前記中央プロファイル部分、および前記外側弧状部の前記弧状プロファイル部分は、これを第 2 の露光用ビームにより露光してあることを特徴とする請求項 1 記載の光情報記録媒体のスタンパー。

20

## 【請求項 3】

透光性を有するとともにブリググループおよびこのブリググループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、  
この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、  
この光記録層上に設けるとともに、前記記録光を反射する光反射層と、を有し、  
前記基板を通して前記光記録層に前記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパー作成方法であって、所定レベルの強さの露光用ビームにより前記ブリググループを露光するブリググループ露光工程と、  
前記露光用ビームを前記所定レベルより低い強さとして、前記ランドプレピットにおけるその内側弧状部の一対の減少レベルプロファイル部分を露光する減少レベルプロファイル部分露光工程と、  
前記露光用ビームを前記所定レベルの強さとして、前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロファイル部分の間に位置する中央プロファイル部分と、前記ランドプレピットの外側弧状部におけるその弧状プロファイル部分と、を露光する所定レベルプロファイル露光工程と、  
を有するとともに、  
前記ブリググループに連続しかつ前記基板の半径方向に弧状に前記ランドプレピットを突出させて形成することを特徴とする光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

30

40

## 【請求項 4】

前記ブリググループ、および前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロファイル部分を第 1 の露光用ビームにより露光するとともに、  
前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記中央プロファイル部分、および前記ランドプレピットの外側弧状部における前記弧状プロファイル部分を第 2 の露光用ビームにより露光することを特徴とする請求項 3 記載の光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

## 【請求項 5】

前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロファイル部分は、前記露光用ビームを不連続とすることによりこれを形成することを特徴とする請求項 3 記載の光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

50

## 【請求項 6】

前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロファイル部分は、前記露光用ビームにより前記ブリググループ部分に縮幅部を設けることによりこれを形成することを特徴とする請求項 3 記載の光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法にかかるもので、とくに透光性の基板上に少なくとも光吸収物質などを含む光記録層および金属膜などによる光反射層を有し、たとえば波長が 630～670 nm の短波長赤色レーザー光、あるいは波長が 400～410 nm の青色レーザー光により高密度かつ高速で書き込みおよび再生が可能な光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来の一般的な光情報記録媒体である記録可能な CD-R (Compact Disc Writable) より高密度に光情報を記録可能な DVD-R (Digital Versatile Disc Writable) では CD-R とは異なる規格が定められている。

たとえば、光学ピックアップには、波長が 630～670 nm の短波長赤色レーザー光を用いること、開口率 NA が 0.6～0.65 という高開口率の対物レンズを用いること、

## 【0003】

従来、記録可能な CD-R では、ラセン状のブリググループをトラッキングガイドとしてこれをウォブル（蛇行）させ、その蛇行を FM 変調し、ATIP (Absolute Time In Pregroove) と呼ばれる位置情報などのアドレス情報を得ている。一方 DVD-R では、上記 ATIP に代えて、ウォブルの形成とともに、ブリググループの間のランドにランドプレピットを形成し、これらにより光情報記録媒体上におけるアドレス情報はじめとするセクター情報を得ている。

## 【0004】

こうしたランドプレピットを形成した光情報記録媒体に情報ピット（記録ピット）を記録し、これを再生する際に、上記光学ピックアップは、この情報ピットおよびランドプレピットをともに読み込むことになり、情報ピットおよびランドプレピットの相対的位置関係によっては、読取り信号にエラーが発生し、再生が不安定になるという問題がある。

## 【0005】

図 7 ないし図 14 にもとづき、従来のランドプレピット付き光情報記録媒体について概説する。

図 7 は、従来の光情報記録媒体 1 の要部拡大平面図ならびにその RF 信号およびランドプレピット信号のグラフ、図 8 は、図 7 の V I I I - V I I I 線断面図、図 9 は、図 7 の I X - I X 線断面図、図 10 は、図 7 の X - X 線断面図である。

光情報記録媒体 1 は、透光性の基板 2 と、この基板 2 上に形成した光吸収層 3（光記録層）と、この光吸収層 3 の上に形成した光反射層 4 と、この光反射層 4 の上に形成した保護層 5 と、を有する。

上記基板 2 にはスパイラル状にブリググループ 6 を形成してある。このブリググループ 6 の左右には、このブリググループ 6 以外の部分すなわちランド 7 が位置している。ランド 7 には、ランドプレピット 8 を所定周期で形成しアドレス情報その他のセクター情報を記録してある。

## 【0006】

図 10 に示すように、光情報記録媒体 1 にレーザー光 9（記録光、図 7 の円形スポット 9 S）を照射したときに、光吸収層 3 がこのレーザー光 9 のエネルギーを吸収することにより発熱し、基板 2 側に熱変質が生じて記録ピット 10 が形成される。

なお、図 7 は、光情報記録媒体 1 の光反射層 4 および保護層 5 を取り除いてプリグループ 6、ランド 7、ランドプレビット 8 および記録ビット 10 について主に描いてある。

【0007】

さらに、プリグループ 6 には、図 7、図 8、図 9 に示す光情報記録媒体 1 の円周方向に沿って、うねり（ウォブル 6W）を形成することにより、光情報記録媒体 1 の回転と情報記録および読取りとの同期を取るとともに、記録時のトラッキング作用を確保している。

【0008】

なお、基板 2 と光吸収層 3 とは、第 1 の層界 11 により互いに接している。

光吸収層 3 と光反射層 4 とは、第 2 の層界 12 により接している。

光反射層 4 と保護層 5 とは、第 3 の層界 13 により接している。

10

【0009】

透光性の基板 2 は、レーザー光に対する屈折率がたとえば 1.4 ~ 1.6 程度の範囲内の透明度の高い材料で、耐衝撃性に優れた主として樹脂により形成したもの、たとえばポリカーボネート、ガラス板、アクリル板、エポキシ板等を用いる。

【0010】

光吸収層 3 は、基板 2 の上に形成した光吸収性の物質（光吸収物質）からなる層で、レーザー光 9 を照射することにより、発熱、熔融、昇華、変形または変性をともなう層である。この光吸収層 3 はたとえば溶剤により溶解したシアニン系色素等を、スピンコート法等の手段により、基板 2 の表面に一樣にコーティングすることによってこれを形成する。

光吸収層 3 に用いる材料は、任意の光記録材料を採用することができるが、光吸収性の有機色素が望ましい。

20

【0011】

光反射層 4 は、金属膜であり、たとえば、金、銀、銅、アルミニウム、あるいはこれらを含む合金を、蒸着法、スパッタ法等の手段によりこれを形成する。

【0012】

保護層 5 は、基板 2 と同様の耐衝撃性に優れた樹脂によりこれを形成する。たとえば、紫外線硬化樹脂をスピンコート法により塗布し、これに紫外線を照射して硬化させることによりこれを形成する。

【0013】

図 7 のグラフに示すように、ランドプレビット 8 が隣合っていない記録ビット 10 の RF 信号（図中左側）は、適正なレベルでこれを得ることができる。また、記録ビット 10 が隣合っていないランドプレビット 8 のランドプレビット 8 信号（図中中央）も適正なレベルでこれを得ることができる。

30

しかしながら、とくにランドプレビット 8 と記録ビット 10 とが光情報記録媒体 1 の半径方向において互いに隣合っている場合には、ランドプレビット 8 信号のレベルおよび RF 信号のレベルがともに低下あるいは上昇するという問題がある（図 7 中右側）。

【0014】

具体的に、ランドプレビット信号としては、信号振幅が低下し、その AR（Aperture Ratio：振幅低下率指標）が低下する。なお、AR は、記録ビット 10 がない部分におけるランドプレビット 8 信号に対する最長記録ビット 10 がある部分のランドプレビット 8 信号の割合（%）であり、DVD-R の規格では、AR が 15 % 以上であることが要請されている。

40

また、RF 信号の信号変動は、その RF 読み取りエラーにつながり、DVD-R 規格では、RF 信号の信号変動に関する判断の目安としてこの RF 読み取りエラーが 250 未満であることが要請されている。

【0015】

上述の諸問題は、図 11 に示したランドプレビット 8 が円形型の場合および図 12 に示したランドプレビット 8 が蛇行型の場合ともに発生するものである。図 13 は、円形型のランドプレビット 8 の場合の RF 信号の変動量に対する RF 読み取りエラーの関係を示すグラフ、図 14 は、蛇行型のランドプレビット 8 の場合の RF 信号の変動量に対する RF 読

50

み取りエラーの関係を示すグラフである。

図示のように、円形型のランドプレビット8に比べて蛇行型のランドプレビット8は、RF信号変動量に対するエラー発生までのマージンが狭く、光学ピックアップの各種態様ないしそのスポットの仕様、さらには角度変動、焦点変動、トラック追従変動など高速時にとくに発生しやすい外乱に対して、その最適設計範囲をとくにきびしく設定する必要がある。

また、蛇行型のランドプレビット8については、その蛇行の弧状部分における内側および外側の弧状の程度ないし突出長さは、内側および外側について適正な組み合わせを設定することが困難であるという問題がある。

#### 【0016】

RF信号の変動量は、変動がない場合（記録ビット10に隣接するランドプレビット8がない場合）のレベル値に対する（記録ビット10に隣接するランドプレビット8がある場合）その変動量の割合（％）であり、RF読み取りエラーが250未満であるためには、図14から、蛇行型のランドプレビット8についてRF信号変動量は、少なくとも1％（絶対値として1％）程度以下である必要がある。

#### 【0017】

上述のように、RF読み取りエラーを低減させつつ、ランドプレビット8の読み取りエラーを同時に低減させるための最適化設計条件が、とくに蛇行型のランドプレビット8について必要となり、RF信号変動量を1％未満まで安定させるとともに、ランドプレビット8のAR（振幅低下率指標）を15％以上に維持する必要がある。

#### 【0018】

とくに蛇行型のランドプレビット8を形成した光情報記録媒体1について、RF信号変動量およびAR（振幅低下率指標）を上記要請値に維持するためには、ランドプレビット8についてその形状を精密に設計および製作する必要がある、とくにランドプレビット8の弧状内側における光情報記録媒体1の半径方向の内側突出長さ、およびその弧状外側における半径方向の外側突出長さについて所定範囲内にこれを収めることが必要である。

#### 【0019】

しかしながら、ブリググループ6およびランドプレビット8を形成した光情報記録媒体1を得るためには、ブリググループ6およびランドプレビット8形成用の凸部を有するスタンパーを作成する必要があるが、上述のように、ランドプレビット8の形成に精度を必要とするため、当該光情報記録媒体1用のスタンパーの作成にも精度を必要とするという問題がある。

光情報記録媒体1の基板2を製造するためのスタンパーを作成するには、エッチングの手法を採用することが一般的であり、ガラス基板上に塗布したフォトレジストにレーザー光などによる露光用ビームを照射して、ブリググループ6およびランドプレビット8を形成するための露光を行う。ただし、1本の露光用ビームで、ブリググループ6に連続してランドプレビット8を露光することは非常に困難である。

すなわち、露光方法としては、1本の露光用ビームで、ウォブル6A用信号のためのうねりを入れながらブリググループ6を露光していき、ランドプレビット8の部分で、光情報記録媒体1の半径方向、たとえば外側にわずかに軌道を外すように露光するが、ランドプレビット8の内側弧状部を正確に形成するように露光すると、外側弧状部が不正確になってバランスが崩れる。逆に、外側弧状部を正確に形成するように露光すると、内側弧状部が不正確になるという問題がある。したがって、ランドプレビット8の内側弧状部および外側弧状部をともに正確に設計とおりに露光することが必要であるにもかかわらず、その最適な形状を得るための露光が非常に困難であるという問題がある。

#### 【0020】

なお、当該ランドプレビットないしプレビットについては、特開平9-17029、特開平9-326138、特開2000-40261などがある。

#### 【0021】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

本発明は以上のような諸問題にかんがみ、なされたもので、とくにDVD-Rなど高密度での光情報を記録可能とした光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

【0022】

また本発明は、蛇行型のランドプレピットについてその最適な形状を形成可能で、光情報記録媒体上におけるアドレス情報をはじめとするセクター情報を適正に得ることができる光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

【0023】

また本発明は、記録ピットのRF読み取りエラーを低減させつつ、ランドプレピットの読み取りエラーを同時に低減させるための最適化設計条件を設定した光情報記録媒体を製造可能な光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

10

【0024】

また本発明は、とくに従来の線速度(3.5m/sec)に対して、たとえば4倍以上の高速で記録を行う場合にも、RF信号変動量を1%程度まで安定させるとともに、ランドプレピットのAR(振幅低下率指標)を15%以上に維持することができる光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、スタンパー作成時に露光用ビームによってプリグループの部分を露光していったランドプレピットの部分に至り、プリグループの露光部分にわずかな間隔を開けておくこと、このわずかな間隔の部分においてプリグループの中心線から外して、すなわち、プリグループからずらした状態でスポット的な露光を行ってランドプレピット用の露光を行うことに着目したもので、第一の発明は、透光性を有するとともにプリグループおよびこのプリグループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、この光記録層上に設けるとともに、上記記録光を反射する光反射層と、を有し、上記基板を通して上記光記録層に上記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパーであって、上記プリグループは、所定レベルの強さの露光用ビームによりこれを露光するとともに、上記ランドプレピットは、上記プリグループに連続しかつ上記基板の半径方向に弧状にこれを突出させてあり、その内側弧状部が、上記所定レベルより低い強さの露光用ビームによる一対の減少レベルプロファイル部分と、この減少レベルプロファイル部分の間であって上記所定レベルの強さの露光用ビームによる中央プロファイル部分と、からなり、その外側弧状部が、上記所定レベルの強さの露光用ビームによる弧状プロファイル部分からなることを特徴とする光情報記録媒体のスタンパーである。

20

30

【0026】

上記内側弧状部の上記減少レベルプロファイル部分は、これを第1の露光用ビームにより露光してあり、上記内側弧状部の上記中央プロファイル部分、および上記外側弧状部の上記弧状プロファイル部分は、これを第2の露光用ビームにより露光してあることができる。

40

【0027】

第二の発明は、透光性を有するとともにプリグループおよびこのプリグループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、この光記録層上に設けるとともに、上記記録光を反射する光反射層と、を有し、上記基板を通して上記光記録層に上記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパー作成方法であって、所定レベルの強さの露光用ビームにより上記プリグループを露光するプリグループ露光工程と、上記露光用ビームを上記所定レベルより低い強さとして、上記ランドプレピットにおけるその内側弧状部の一対の減少レベルプロファイル部分を露光する減少レベルプロファイル部分露光工程と、上記露光用ビームを上記所定レベルの強さとして、上

50



記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロファイル部分の間に位置する中央プロファイル部分と、上記ランドプレピットの外側弧状部におけるその弧状プロファイル部分と、を露光する所定レベルプロファイル露光工程と、を有するとともに、上記ブリググループに連続しかつ上記基板の半径方向に弧状に上記ランドプレピットを突出させて形成することを特徴とする光情報記録媒体のスタンパー作成方法である。

【0028】

上記ブリググループ、および上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロファイル部分を第1の露光用ビームにより露光するとともに、上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記中央プロファイル部分、および上記ランドプレピットの

10

【0029】

上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロファイル部分は、上記露光用ビームを不連続とすることによりこれを形成することができる。

【0030】

上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロファイル部分は、上記露光用ビームにより上記ブリググループ部分に縮幅部を設けることによりこれを形成することができる。

【0031】

本発明による光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法においては、ブリググループの部分を露光していったランドプレピットの部分に至り、ブリググループの露光部分にわずかな間隔を開けておき、このわずかな間隔の部分においてブリググループの中心線から外してスポット的な露光を行うようにしたので、このスポット的な露光とブリググループの直線状の露光の重なり部分がランドプレピットのブリググループからの突出基端部を形成することができる

20

とともに、ブリググループから外れたスポット的な露光の部分がランドプレピットの最突出部を形成することができる。

したがって、従来のように、1本の露光用ビームによりブリググループおよびランドプレピットを連続的に順次露光してゆく方法とは異なり、ブリググループおよびランドプレピットの位置を正確に特定して、ランドプレピットの内側弧状部および外側弧状部を設計とおりに精密に形成することができる。

30

【0032】

とくに第一の発明によれば、ランドプレピットの内側弧状部が、所定レベル（すなわち、ブリググループを露光する強さ）より低い強さの露光用ビームによる一対の減少レベルプロファイル部分と、この減少レベルプロファイル部分の間であって所定レベルの強さの露光用ビームによる中央プロファイル部分と、からなり、さらに、ランドプレピットの外側弧状部が、所定レベルの強さの露光用ビームによる弧状プロファイル部分からなっているので、露光用ビームをスタンパーのガラス基板などに対し、ランドプレピット形成用にわずかな凸状に軌道を外らせて連続的に移動する必要がなく、正確なランドプレピットを有するスタンパーとすることができる。

【0033】

とくに第二の発明によれば、ブリググループを露光するブリググループ露光工程と、減少レベルプロファイル部分露光工程と、所定レベルプロファイル露光工程と、を有し、それぞれの工程で正確なプロファイルに露光が可能であり、必要な精度でランドプレピットをブリググループに連続しかつ基板の半径方向に弧状に突出させて形成することができる。

40

【0034】

【発明の実施の形態】

つぎに、本発明の第1の実施の形態によるスタンパーにより製造される光情報記録媒体20およびスタンパー作成方法を図1ないし図5にもとづき説明する。ただし、図7ないし図14と同様の部分には同一符号を付し、その詳述はこれを省略する。

図1は、光情報記録媒体20における蛇行型のランドプレピット8部分の拡大平面図であ

50

って、ランドプレビット8はブリググループ6の一部を光情報記録媒体1の半径方向外周側に弧状に突出してこれを形成している。

すなわち、ランドプレビット8は、図中左右一対の内側弧状端部21から弧状に延びる内側弧状部22、および外側弧状端部23から弧状に延びる外側弧状部24によりこれを面成し、光情報記録媒体20の半径方向における外円周側に円弧状に突出する形状となっている。なお、内側弧状端部21および外側弧状端部23は、ブリググループ6の内外両端部から連続して、滑らかな弧を描いて内側弧状部22および外側弧状部24にそれぞれ移行している。

内側弧状部22および外側弧状部24はともに、楕円形状を基本とし、楕円の一部の曲線を選択して弧状にこれを形成している。もちろん、任意の曲線による形状をもとにして、これら内側弧状部22および外側弧状部24を設計することができる。

なお、光情報記録媒体20のその他部分の構成は、図7ないし図10に示した光情報記録媒体1と同様である。

#### 【0035】

ランドプレビット8の弧状内側における半径方向の内側突出長さ（両側の内側弧状端部21を結んだ補助線から内側弧状部22の円弧の最突出部25において内側弧状部22に接する補助線までの距離）を $R_{in}$ とする。

ランドプレビット8の弧状外側における半径方向の外側突出長さ（両側の外側弧状端部23を結んだ補助線から外側弧状部24の円弧の最突出部26において外側弧状部24に接する補助線までの距離）を $R_{out}$ とする。

ただし、図2はランドプレビット8部分の縦断面図であって、図示のように、基板2におけるランドプレビット8の内壁部は、傾斜角度 $G$ が $40 \sim 80$ 度を有しており、上記それぞれの補助線は、ランドプレビット8の深さ $D$ の $1/2$ の部分の幅（半値幅）上に引いたものである。

#### 【0036】

光情報記録媒体20においては、このランドプレビット8について、レーザー光9の波長を $\lambda$ とし、基板2の屈折率を $n$ としたときに、ブリググループ6における未記録状態の光学深さが、 $\lambda/8n \sim \lambda/5n$ 、さらに、ブリググループ6のトラックピッチが、 $0.70 \sim 0.85 \mu m$ 、という設計条件のもとで、たとえば、

$0.120 \mu m \leq R_{in} \leq 0.182 \mu m$ 、および、

$0.100 \mu m \leq R_{out} \leq 0.250 \mu m$ 、とすることが望ましい。かくして、RF信号変動量を少なくとも1%未満に抑えけるとともに、ランドプレビット8の特性すなわちAR（振幅低下率指標）を15%以上確保することができる。また、ARが18%以上で、RF信号変動量の絶対値が0.7%未満の範囲は、

$0.140 \mu m \leq R_{in} \leq 0.173 \mu m$ 、および、

$0.100 \mu m \leq R_{out} \leq 0.192 \mu m$ 、である。

さらに、ARが18%以上で、RF信号変動量の絶対値が0.7%未満の範囲で、かつ $R_{in}$ が最大で $0.156 \mu m$ 程度で、 $R_{in} \leq R_{out}$ である範囲は、

$0.140 \mu m \leq R_{in} \leq 0.156 \mu m$ 、および、

$0.156 \mu m \leq R_{out} \leq 0.192 \mu m$ 、である。

#### 【0037】

図3は、図9と同様の、図7のIX-IX線断面図に相当するランドプレビット8部分の断面図であって、ブリググループ6に連続してランドプレビット8を光情報記録媒体20の半径方向外方側に突出形成している。

このようなブリググループ6およびランドプレビット8を有する光情報記録媒体20を製造するためのスタンプとしては、上述の内側突出長さ $R_{in}$ および外側突出長さ $R_{out}$ についての精密な数値範囲を得ることができるようにする必要がある。

#### 【0038】

図4は、光情報記録媒体20のスタンプを作成する方法の一般的な工程を示す概略断面図であって、まず図4(1)に示すように、ガラス基板30上にフォトレジスト31を所

10

20

30

40

50

定の厚さで塗布する。

【0039】

図4(2)に示すように、レーザーカッティング装置32のレンズ33により、レーザー光34(露光用ビーム)を所定の部位(ブリグループ6およびランドプレピット8、図5にもとづき後述)に当てて露光する。

【0040】

図4(3)に示すように、現像することにより、レーザー光34を照射して露光した部分を除去してブリグループ6およびランドプレピット8とする。

【0041】

図4(4)に示すように、フォトレジスト31の表面にニッケル膜35を塗布する。

【0042】

図4(5)に示すように、ニッケル膜35の表面にめっき厚膜36を所定の厚さで作成する。

【0043】

図4(6)に示すように、このメッキ厚膜36をガラス基板30およびフォトレジスト31から剥離して、スタンパー36Aとする。

このスタンパー36Aを用いて、従来からの製造方法により、光情報記録媒体20を製造するものである。

【0044】

本発明は、とくに図4(2)における露光方法に特徴がある。

すなわち、図5は、本発明によるスタンパー作成方法におけるとくに露光方法を示す概略図であって、まず図5(1)に示すように、ブリグループ6に相当する部分すなわちブリグループ用露光部37を第1の露光用ビーム34Aにより露光する。

ただし、ランドプレピット8に相当する部分において、所定の間隔を開けて第1の露光用ビーム34Aの照射を一時的(瞬間的)に停止し、ブリグループ6を露光してきた所定レベルの強さより弱いビームによる露光を行い、ランドプレピット8の部分を不連続状態とし、とくにその先端部をテーパ状にして、互いに対向する一対のテーパ部分38(縮幅部)を形成する。

【0045】

図5(2)に示すように、ブリグループ用露光部37にまたがるように、ないし少なくともブリグループ用露光部37のテーパ部分38と重なり合うように、ブリグループ6の中心線から外れて、たとえば光情報記録媒体20の外周方向側に第2の露光用ビーム34Bにより、ランドプレピット8に相当する部分すなわちランドプレピット用スポット露光部39を露光する。

このランドプレピット用スポット露光部39は、第2の露光用ビーム34Bおよびガラス基板30が相対的に移動しているので、楕円形状に露光されることになる。

【0046】

なお、一対のテーパ部分38の間の不連続部分の間隔、およびそのテーパの程度、さらにランドプレピット用スポット露光部39の位置や大きさについては、第1の露光用ビーム34Aおよび第2の露光用ビーム34Bの照射時間ないし照射停止時間、および照射パワーないしパワー低下量などを調節することにより、内側突出長さ $R_{in}$ および外側突出長さ $R_{out}$ (図1)を所望範囲内の値とする。

【0047】

また、上流側および下流側のブリグループ用露光部37、ならびにランドプレピット用スポット露光部39の露光順序は、任意である。たとえば、先に上流側および下流側のブリグループ用露光部37を露光してからランドプレピット用スポット露光部39を露光してもよいし、上流側のブリグループ用露光部37、ランドプレピット用スポット露光部39さらに続けて下流側のブリグループ用露光部37を露光するようにしてもよい。

【0048】

図5(3)に示すように、現像前は、ブリグループ用露光部37およびテーパ部分38

10

20

30

40

50

の交差部には鋭角部（内側鋭角部 40 および外側鋭角部 41）が残っている。

しかして、図 5（3）の内側（下側）における左右一対のテーパ部分 38 の減少レベルプロファイル部分 38A がランドプレビット 8 の内側弧状部 22（図 1）の両端部に相当し、ランドプレビット用スポット露光部 39 の上側弧状部 39A（弧状プロファイル部分）がランドプレビット 8 の外側弧状部 24 に相当し、ランドプレビット用スポット露光部 39 の下側弧状部 39B（中央プロファイル部分）が内側弧状部 22 に相当する。

【0049】

図 5（4）に示すように、現像後（図 4（3）に相当）は、内側鋭角部 40 および外側鋭角部 41 を丸く削って削除することができ、プリグループ用露光部 37（プリグループ 6）からランドプレビット用スポット露光部 39（ランドプレビット 8）に円滑に外形線を描くことができる。

10

【0050】

図 5（5）に示すように、図 4 の（4）、（5）、（6）の工程を実行してスタンパー 36A を得ることができ、プリグループ 6 およびランドプレビット 8 を精密に形成し、所定数値範囲内の内側突出長さ  $R_{in}$  および外側突出長さ  $R_{out}$  を有するランドプレビット 8 を設計とおりに形成することができる。

【0051】

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態によるスタンパーの作成方法におけるとくに露光方法を示す概略図であって、このスタンパー作成方法における露光方法においては、まず図 6（1）に示すように、プリグループ 6 に相当する部分すなわちプリグループ 6 用露光部 37 を第 1 の露光用ビーム 34A により露光する。

20

ただし、ランドプレビット 8 に相当する部分において、第 1 の露光用ビーム 34A の照射パワーを調節し、ランドプレビット 8 の部分を不連続状態とし、とくにその先端部をテーパ状にして、互いに接するように対向する一対のテーパ部分 38（縮幅部）を形成する。

【0052】

以後は、図 5（2）以降の工程と同様にして、図 6（2）に示すように、第 2 の露光用ビーム 34B により、ランドプレビット 8 に相当する部分すなわちランドプレビット 8 用スポット露光部 39 を露光する。

【0053】

30

図 6（3）に示すように、現像前は、プリグループ用露光部 37 およびテーパ部分 38 の交差部には鋭角部（内側鋭角部 40 および外側鋭角部 41）が残っている。

しかして、図 6（3）の内側（下側）における左右一対のテーパ部分 38 の減少レベルプロファイル部分 38A がランドプレビット 8 の内側弧状部 22（図 1）の両端部に相当し、ランドプレビット用スポット露光部 39 の上側弧状部 39A がランドプレビット 8 の外側弧状部 24 に相当し、ランドプレビット用スポット露光部 39 の下側弧状部 39B が内側弧状部 22 の中央部に相当する。

【0054】

図 6（4）に示すように、現像後は、内側鋭角部 40 および外側鋭角部 41 を丸く削って削除することができる。

40

図 6（5）に示すように、図 4 の（4）、（5）、（6）の工程を行ってスタンパー 36B を得ることができ、プリグループ 6 およびランドプレビット 8 を精密に形成し、所定数値範囲内の内側突出長さ  $R_{in}$  および外側突出長さ  $R_{out}$  を有するランドプレビット 8 を設計とおりに形成することができる。

【0055】

なお、本発明においては、第 1 の露光用ビーム 34A および第 2 の露光用ビーム 34B は別々のレーザーカッティング装置 32 によりこれを 2 本のビームとして照射してもよいが、露光用ビームを 1 本とし、プリグループ 6 の部分において上流側および下流側のプリグループ用露光部 37 を照射し、さらにランドプレビット 8 の部分において同じ露光用ビームにより、ランドプレビット用スポット露光部 39 を照射することもできる。

50

## 【 0 0 5 6 】

## 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、ブリググループの部分のブリググループ用露光部およびランドプレピットの部分のランドプレピット用スポット露光部を別々に不連続状態に露光するとともに、これらを重ね合わせるによりブリググループおよびランドプレピットを連続状態に形成するようにしたので、ランドプレピットにおける内側弧状部および外側弧状部を精密に製造することができる。

したがって、R F 信号変動量を 1 % 未満とし、ランドプレピット信号の A R を 1 5 % 以上に確保して読み取りエラーを回避し、光情報の高密度化および高速化に対応することができる。

10

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態によるスタンパー 3 6 A により製造される光情報記録媒体 2 0 における蛇行型のランドプレピット 8 部分の拡大平面図である。

【図 2】同、ランドプレピット 8 部分の縦断面図である。

【図 3】同、図 9 と同様の、図 7 の I X - I X 線断面図に相当するランドプレピット 8 部分の断面図である。

【図 4】同、光情報記録媒体 2 0 のスタンパーを作成する方法の一般的な工程を示す概略断面図である。

【図 5】同、本発明によるスタンパー作成方法におけるとくに露光方法を示す概略図である。

20

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態によるスタンパー 3 6 B の作成方法におけるとくに露光方法を示す概略図である。

【図 7】従来の光情報記録媒体 1 の要部拡大平面図ならびにその R F 信号およびランドプレピット信号のグラフである。

【図 8】図 7 の V I I I - V I I I 線断面図である。

【図 9】図 7 の I X - I X 線断面図である。

【図 1 0】図 7 の X - X 線断面図である。

【図 1 1】同、円形型のランドプレピット 8 の平面図である。

【図 1 2】同、蛇行型のランドプレピット 8 の平面図である。

【図 1 3】同、円形型のランドプレピット 8 の場合の R F 信号の変動量に対する R F 読み取りエラーの関係を示すグラフである。

30

【図 1 4】同、蛇行型のランドプレピット 8 の場合の R F 信号の変動量に対する R F 読み取りエラーの関係を示すグラフである。

## 【符号の説明】

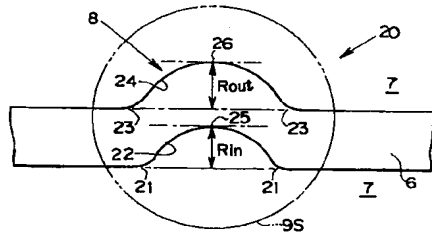
- 1 光情報記録媒体 (図 7 ないし図 1 0)
- 2 透光性の基板
- 3 光吸収層 (光記録層)
- 4 光反射層
- 5 保護層
- 6 ブリググループ
- 6 W ブリググループ 6 のウォブル (うねり)
- 7 ランド
- 8 ランドプレピット
- 9 レーザー光 (記録光、再生光)
- 9 S レーザー光 9 の円形スポット
- 1 0 記録ピット
- 1 1 基板 2 と光吸収層 3 との間の第 1 の層界
- 1 2 光吸収層 3 と光反射層 4 との間の第 2 の層界
- 1 3 光反射層 4 と保護層 5 との間の第 3 の層界
- 2 0 光情報記録媒体 (図 1)

40

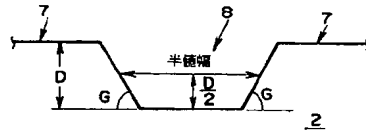
50

2 1	ランドプレビット 8 の内側弧状端部	
2 2	ランドプレビット 8 の内側弧状部	
2 3	ランドプレビット 8 の外側弧状端部	
2 4	ランドプレビット 8 の外側弧状部	
2 5	内側弧状部 2 2 の円弧の最突出部	
2 6	外側弧状部 2 4 の円弧の最突出部	
3 0	ガラス基板 (図 4)	
3 1	フォトレジスト	
3 2	レーザーカッティング装置	
3 3	レーザーカッティング装置 3 2 のレンズ	10
3 4	レーザー光 (露光用ビーム)	
3 4 A	第 1 の露光用ビーム (図 5 (1)、図 6 (1))	
3 4 B	第 2 の露光用ビーム (図 5 (2)、図 6 (2))	
3 5	ニッケル膜 (図 4 (4))	
3 6	メッキ厚膜 (図 4 (5))	
3 6 A	メッキ厚膜 3 6 によるスタンパー (第 1 の実施の形態、図 4 (6)、図 5 (5))	
3 6 B	メッキ厚膜 3 6 によるスタンパー (第 2 の実施の形態、図 4 (6)、図 6 (5))	
3 7	ブリググループ用露光部 (図 5、図 6)	20
3 8	ブリググループ用露光部 3 7 のテーパー部分 (縮幅部)	
3 8 A	テーパー部分 3 8 の減少レベルプロファイル部分	
3 9	ランドプレビット用スポット露光部	
3 9 A	ランドプレビット用スポット露光部 3 9 の上側弧状部 (弧状プロファイル部分)	
3 9 B	ランドプレビット用スポット露光部 3 9 の下側弧状部 (中央プロファイル部分)	
4 0	内側鋭角部	
4 1	外側鋭角部	
R i n	ランドプレビット 8 の弧状内側における半径方向の内側突出長さ (図 1)	R o u
t	ランドプレビット 8 の弧状外側における半径方向の外側突出長さ (図 1)	
G	ランドプレビット 8 の内壁部の傾斜角度 (40 ~ 80 度、図 2)	30
D	ランドプレビット 8 の深さ (図 2)	

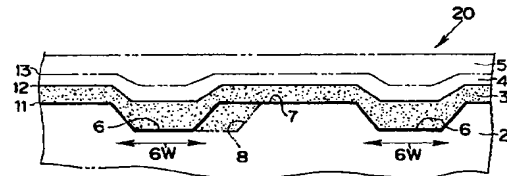
【図 1】



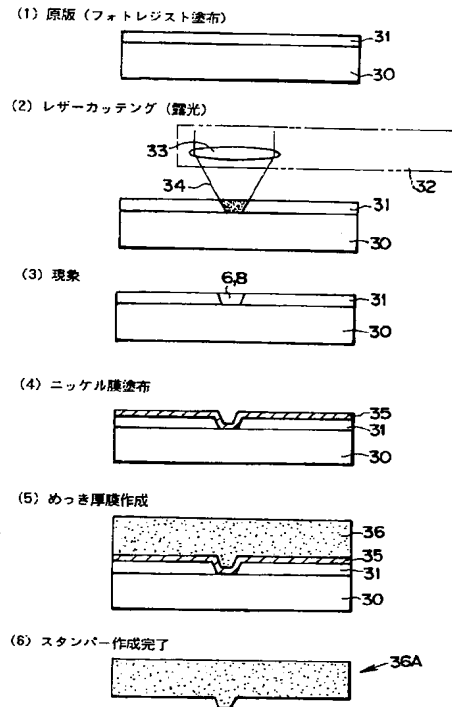
【図 2】



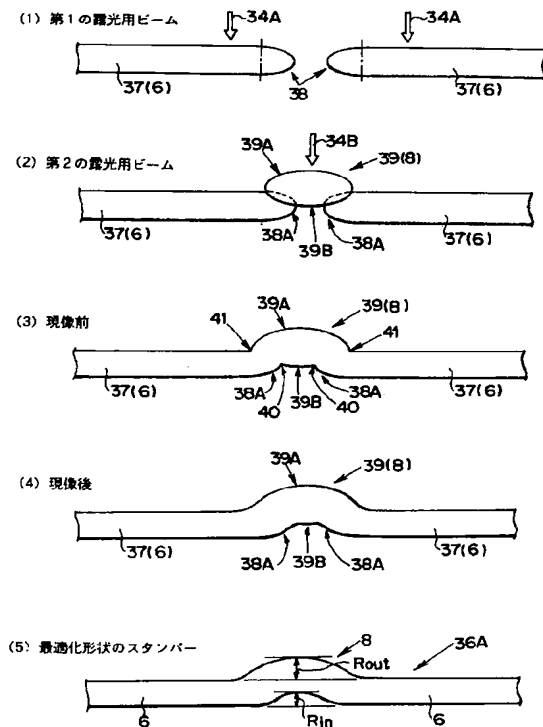
【図 3】



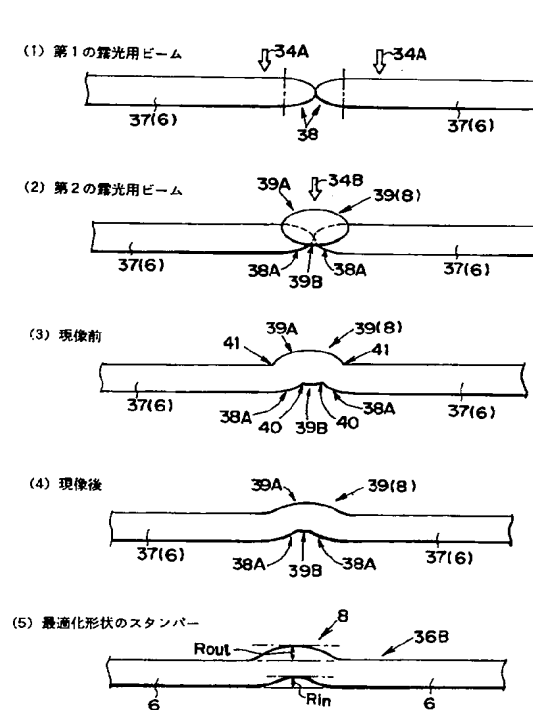
【図 4】



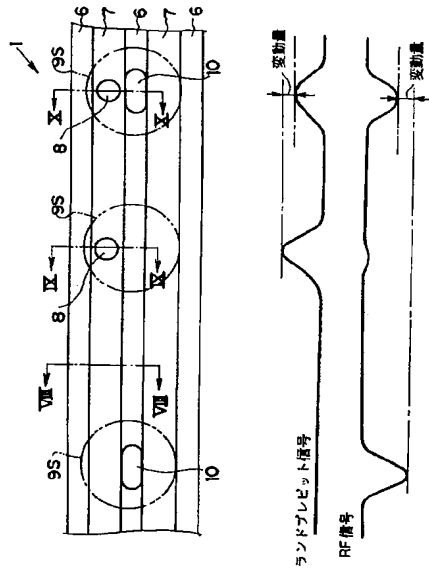
【図 5】



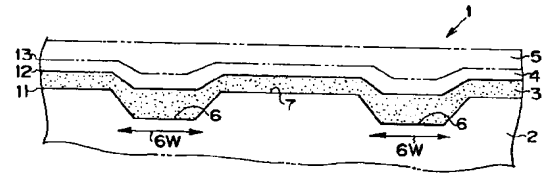
【図 6】



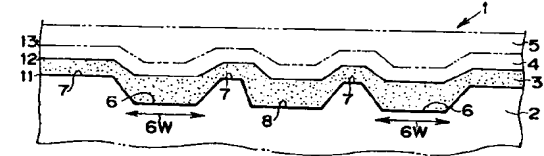
【 図 7 】



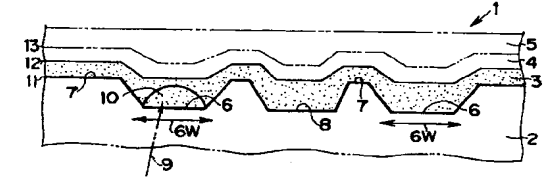
【 図 8 】



【 図 9 】



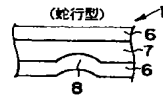
【 図 1 0 】



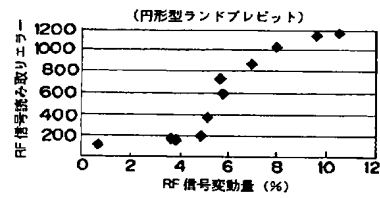
【 図 1 1 】



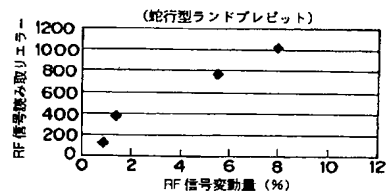
【图 12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】





---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/24 5 6 3 M